

**BACHELOR OF SCIENCE (B.Sc.)**

**Term-End Examination**

**December, 2011**

**CHEMISTRY**

**CHE-04 : PHYSICAL CHEMISTRY**

*Time : 2 hours*

*Maximum Marks : 50*

---

*Note : Attempt all the parts. Answer five questions from each of the parts A, B, C and D.*

---

**PART - A**

Answer *any five* questions :

1. What is the S.I. unit of density ? 1
2. Define molar enthalpy of vaporisation. 1
3. What are semiconductors ? 1
4. Define molality of a solution. 1
5. State Le Chatliers principle. 1
6. Define equivalent conductance. 1
7. What is the effect of temperature on adsorption of gases on a solid surface ? 1

00402

## PART - B

Attempt *any five* questions :

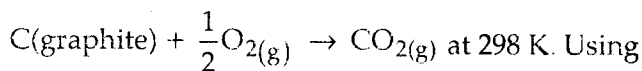
8. Write mathematical expression for most probable, average and root mean square speeds of molecules. 2
9. At room temperature, which of the following will have highest surface tension ? Give reasons. 2  
 $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_3\text{CN}$  and  $\text{CH}_3\text{OH}$ .
10. Find out the ratio of the volume occupied by the atoms to the total volume of the unit cell of a simple cubic cell. 2
11. Define eutectic for a two component system show using phase rule that at constant pressure, eutectic, is invariant. 2
12. Given that  $K_{\text{sp}}$  of  $\text{PbCl}_2$  is  $1.6 \times 10^{-5}$ . Find out its solubility in water. 2
13. Given that  $E_{\text{Fe}^{2+}|\text{Fe}}^0 = -0.44 \text{ V}$  2  
 $E_{\text{Cu}^{+1}|\text{Cu}}^0 = +0.34$
- Can  $\text{CuSO}_4$  solution be stored in an Fe-vessel ?
14. Define photosensitisation with an example. 2

## PART - C

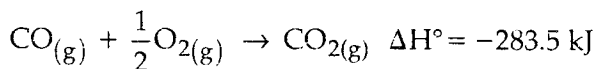
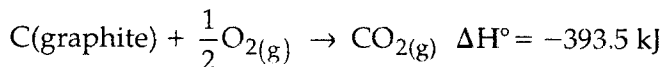
Attempt *any five* questions :

15. Write equation of corresponding states, and define reduced pressure, reduced volume and reduced temperature. 3

16. State Hes's Law of constant Heat Summation. Calculate  $\Delta H^\circ$  for the reaction 3



the following thermochemical equation :--



17. Using first law of thermodynamics, derive an expression for work done by the system when n-moles of an ideal gas are expanded isothermally and reversibly from  $V_1$  to  $V_2$ . 3

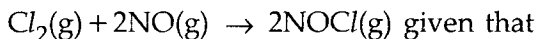
18. Derive integrated form of Clausius-Clapeyron equation for vaporisation of an ideal gas. 3

19. What is distribution law for a solution of solute in a pair of immiscible liquids ? Name three factors it depends upon. 3
20. Draw a labelled phase diagram of sulphur. 3
21. Define transport number. Explain one experimental method in detail for its determination. 3

## PART - D

Attempt *any five* questions :

22. For the reactions : 4



$[\text{Cl}_2]_0 / \text{M}$	$[\text{NO}]_0 / \text{M}$	Initial Rate/ $\text{Ms}^{-1}$
0.10	0.10	$3 \times 10^{-3}$
0.20	0.10	$6 \times 10^{-3}$
0.20	0.20	$2.4 \times 10^{-2}$

Calculate order of the reaction with respect to each reactants, overall order and rate law.

23. At 478 nm,  $\text{H}_2$  and  $\text{Cl}_2$  combine to give  $\text{HCl}$  with 4

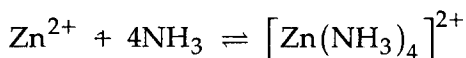
a quantum efficiency of  $1 \times 10^{-6}$ . If the absorbed intensity is  $2.5 \times 10^{-3} \text{ Js}^{-1}$ , calculate the amount of  $\text{HCl}$  formed in 10 minutes.

24. Write short notes on : 4

(a) emulsions and

(b) colloids

25. Calculate the equilibrium constant at 298 K for 4  
the following reaction :



Given that

$$E_{\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}}^0 = -0.76 \text{ V};$$

$$E_{[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}, \text{NH}_3|\text{Zn}}^0 = -1.03 \text{ V}$$

26. Assume that an ideal gas undergoes isothermal irreversible expansion and is in contact with a heat reservoir inside an isolated system. Given that heat absorbed by the gas under isothermal irreversibly condition is  $2.37 \times 10^5 \text{ J}$  and heat change under reversible conditions is  $7.47 \times 10^5$  at 300 K. Calculate the entropy change (a) the gas (b) heat reservoir and (c) the isolated system as whole. 4
27. 1.00 mol of an ideal gas at 300 K and  $2 \times 10^6 \text{ Pa}$  is expanded reversibly and isothermally till its pressure is  $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Calculate  $\Delta v$ ,  $q$  and  $W$ . 4
28. What are azeotropes ? Show using the temperature\_composition diagrams that azeotropes can not be separated into pure components by fractional distillation. 4
-

विज्ञान स्नातक (बी.एससी.)  
 सत्रांत परीक्षा  
 दिसम्बर, 2011  
 रसायन विज्ञान  
 सी.एच.ई.-04 : भौतिक रसायन

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट : सभी भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग क ख, ग और घ से  
 किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

## भाग 'क'

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

1. घनत्व का S.I. मात्रक क्या है? 1
2. वाष्पन की मोलर एन्थैल्पी को परिभाषित कीजिए। 1
3. अर्धचालक क्या होते हैं? 1
4. किसी विलयन की मोललता की परिभाषा दीजिए। 1
5. ला शातैलिए का नियम लिखिए। 1
6. तुल्यांकी चालकता की परिभाषा लिखिए। 1
7. किसी ठोस पृष्ठ पर किसी गैस का अधिशोषण ताप में बढ़ोतरी से किस प्रकार प्रभावित होता है? 1

## भाग 'ख'

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

8. अणुओं की प्रायिकतम चाल, औसत चाल और वर्ग-माध्य-मूल चाल के लिए गणितीय व्यंजक लिखिए। 2
9. सामान्य ताप पर, निम्नलिखित में से किसका पृष्ठ-तनाव सबसे अधिक होगा? कारण बताइए।  
 $H_2O$ ,  $CH_3CN$  और  $CH_3OH$ . 2
10. किसी सरल घनीय सेल में परमाणुओं द्वारा घिरे हुए आयतन और एकक सेल के आयतन का अनुपात ज्ञात कीजिए। 2
11. द्विघटक तंत्रों के लिए यूटेक्टिक को परिभाषित कीजिए। प्रावस्था नियम के प्रयोग द्वारा दर्शाइए कि स्थिर दाब पर, यूटेक्टिक निश्चर होता है। 2
12. दिया है कि  $PbCl_2$  के लिए  $K_{sp}$  का मान  $1.6 \times 10^{-5}$  है। जल में इसकी विलेयता ज्ञात कीजिए। 2
13. दिया है कि  $E_{Fe^{2+}|Fe}^0 = -0.44 V$  2  
 $E_{Cu^+|Cu}^0 = +0.34V$   
क्या  $CuSO_4$  विलयन को Fe-से बने पात्र में रखा जा सकता है?
14. प्रकाश सुग्राहीकरण को एक उदाहरण देकर परिभाषित कीजिए। 2

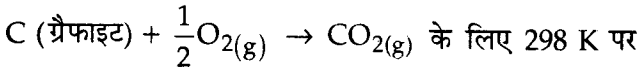


भाग 'ग'

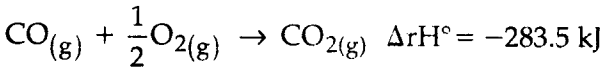
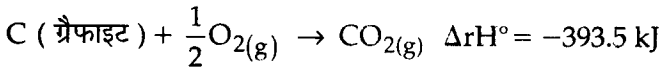
किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

15. संगत अवस्थाओं का समीकरण लिखिए और समानीत दाब 3  
समानीत आयतन और समानीत ताप को परिभाषित कीजिए।

16. हेस का स्थिर-ऊष्मा-संकलन-नियम लिखिए। अभिक्रिया 3



$\Delta\text{H}^\circ$  परिकलित कीजिए। आप निम्नलिखित ऊष्मरासायनिक  
समीकरणों का उपयोग कर सकते हैं :



17. ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम का प्रयोग करते हुए, तंत्र द्वारा किए 3  
गए कार्य का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए जब  $n$  मोल आदर्श गैस  
समतापी और उत्क्रमणीय रूप से आयतन  $V_1$  से आयतन  $V_2$   
तक प्रसार करती है।

18. किसी आदर्श गैस के वाष्पन के लिए क्लासियस-क्लैपेरॉन 3  
समीकरण का समाकलित रूप व्युत्पन्न कीजिए।

19. किसी मिलेय के दो अमिश्रणीय द्रवों के युग्म में मिलाने पर क्या वितरण नियम होगा ? यह जिन तीन कारकों पर निर्भर करता है, उनके भी नाम दीजिए। 3
20. गंधक के लिए लेबलित प्रावस्था आरेख बनाइए। 3
21. अभिगमनांक की परिभाषा दीजिए। इसे निर्धारण करने को एक प्रायोगिक विधि की विस्तारपूर्वक व्याख्या कीजिए। 3

भाग 'घ'

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

22. अभिक्रिया :

4

$Cl_2(g) + 2NO(g) \rightarrow 2NOCl(g)$  के लिए, दिया है :

$[Cl_2]_0 / M$	$[NO]_0 / M$	प्रारंभिक दर $/ Ms^{-1}$
0.10	0.10	$3 \times 10^{-3}$
0.20	0.10	$6 \times 10^{-3}$
0.20	0.20	$2.4 \times 10^{-2}$

प्रत्येक अभिकारक के सापेक्ष अभिक्रिया कोटि तथा कुल अभिक्रिया कोटि का परिकलन कीजिए और दर नियम भी लिखिए।

23. 478 nm पर हाइड्रोजन और क्लोरीन के संयोजन से हाइड्रोजन क्लोराइड बनता है जिसकी क्वांटम दक्षता  $1 \times 10^{-6}$  है। यदि अवशोषित तीव्रता  $2.5 \times 10^{-3} Js^{-1}$  हो तो 10 मिनट में निर्मित हाइड्रोजन क्लोराइड की मात्रा बताइए।

4

24. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

4

(a) पायस

(b) कोलॉइड

25. 298 K पर निम्नलिखित अभिक्रिया के लिए साम्य स्थिरांक का परिकलन कीजिए : 4
- $$\text{Zn}^{2+} + 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$$
- नीचे दिए मानों का प्रयोग कर सकते हैं :
- $$E_{\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}}^0 = -0.76 \text{ V}$$
- $$E_{[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}, \text{NH}_3|\text{Zn}}^0 = -1.03 \text{ V}$$
26. माना किसी आदर्श गैस का समतापी अनुक्रमणीय प्रसार होता है और वह किसी विलगित तंत्र के अंदर ऊष्मा-भंडार के संपर्क में है। दिया है कि गैस द्वारा समतापी अनुक्रमणीय अवस्थाओं में अवशोषित ऊष्मा  $2.37 \times 10^5 \text{ J}$  है और ऊष्मा परिवर्तन, उत्क्रमणीय अवस्थाओं में अवशोषित  $7.47 \times 10^5 \text{ J}$  है। इन आंकड़ों से (क) गैस, (ख) ऊष्मा भंडार और (ग) संपूर्ण विलगित तंत्र का एन्ट्रॉपी-परिवर्तन परिकलित कीजिए। 4
27. किसी आदर्श गैस के 1.00 मोल का ताप 300 K और दाब  $2 \times 10^6 \text{ Pa}$  था। उसे उत्क्रमणीय और समतापी रूप से  $2 \times 10^5 \text{ Pa}$  दाब तक प्रसारित किया गया।  $\Delta v$ ,  $q$  और  $W$  के मान परिकलित कीजिए। 4
28. स्थिरक्वाथी मिश्रण क्या होते हैं? ताप-संघटन वक्रों के चित्रों द्वारा दर्शाइए कि स्थिरक्वाथी मिश्रणों को प्रभाजी आसवन द्वारा शुद्ध घटकों में पृथक नहीं किया जा सकता है। 4